

Bergbau und Münzstätten im Harz

Bartels, Christoph

Veröffentlicht in:
Abhandlungen der Braunschweigischen
Wissenschaftlichen Gesellschaft Band 60, 2008,
S.23-50



Braunschweigische Wissenschaftliche Gesellschaft

Bergbau und Münzstätten im Harz

CHRISTOPH BARTELS

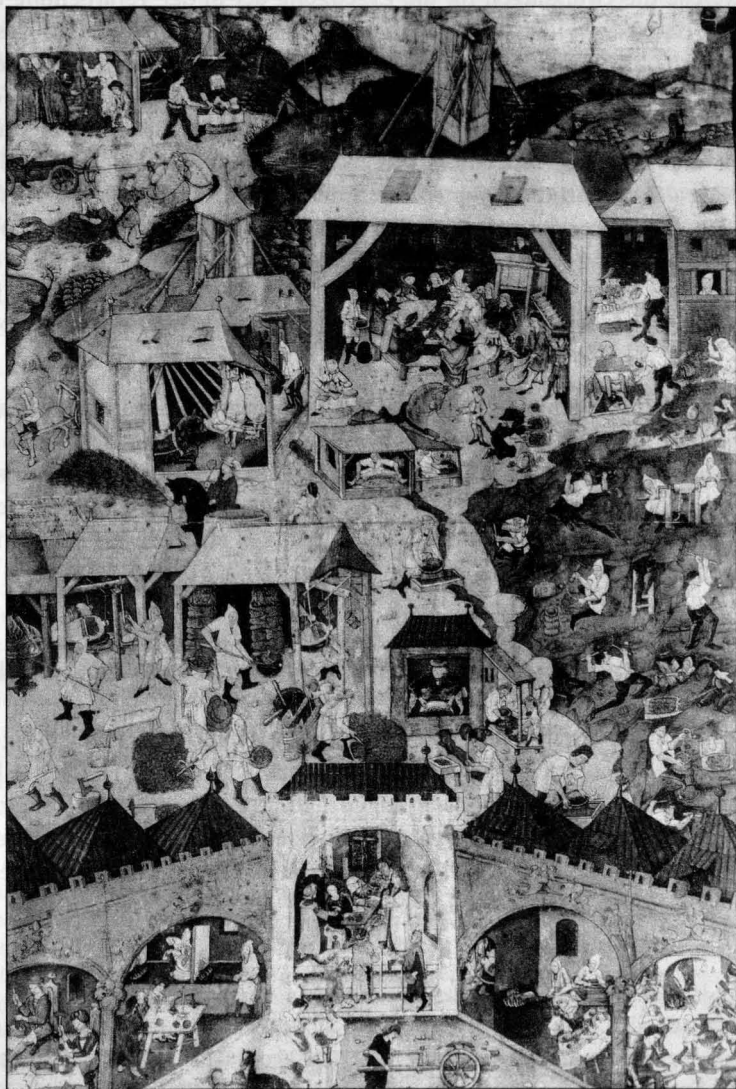


Abb. 1: Bergbau, Erzaufbereitung und Verhüttung 1480, vermutlich Meister des Kuttengerber Kanzionales.

1. Einleitung

Über viele Jahrhunderte hinweg bildete Silber aus den Lagerstätten des Harzes eine wichtige Grundlage der Münzproduktion (**Abb. 1**) derjenigen Mächte und Territorialherren, die im Lauf einer wechselvollen Geschichte Anteil am Besitz bzw. der politischen Herrschaft erwarben und somit für die Region Bedeutung erlangten. Die Metallschätze des Harzgebirges¹ bildeten zusammen mit den Ressourcen Wald und Wasser, welche die Grundlagen für die Erzeugung der in der Verarbeitung benötigten Energie darstellten, die hauptsächliche Basis der Ökonomie und des darauf gegründeten sozialen und kulturellen Lebens: Der Harz war über Jahrhunderte hinweg eine weitgehend montanistisch geprägte Gewerbelandschaft.² Neben dem für die Münzstätten wichtigen Silber erzeugte man hier Kupfer, Blei, Eisen und Stahl, später Zink und auch Seltenmetalle. In der Wertschöpfung dominierte über Jahrhunderte hinweg das Silber, das hauptsächlich den Münzstätten zufluss.³ Aus diesem Umstand leitete sich der dominierende Einfluss der jeweils herrschenden Territorialmächte auf das Montanwesen ab, denn sie übten entweder selbst das Münzrecht aus oder vergaben es gegen Abgaben an Dritte. Eine weit reichende Einflussnahme auf das Montanwesen war unabdingbar, um die Münzhoheit praktisch sicherzustellen und aufrecht zu erhalten.

Die grundsätzliche Bedeutung der Lagerstätten des Harzes für das Münzwesen seit dem Mittelalter und bis zur Aufgabe der Silberwährung im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts ist seit Langem bekannt und allgemein akzeptiert.⁴ Aber hinsichtlich der Bewertung einzelner Lagerstättenkomplexe in diesem Rahmen haben sich durch neuere Forschungen erhebliche Akzentverschiebungen ergeben, auf die nachfolgend eingegangen wird.

2. Neue Erkenntnisse zur Lagerstätten-Basis der Silberproduktion

Insbesondere für die Beurteilung der Entwicklungen im Mittelalter nötigen neue Erkenntnisse und Entdeckungen in den Arbeitsbereichen der archäologischen und historischen Forschung zu Neubewertungen und Arbeitshypothesen, die zum Teil beträchtlich von älteren Vorstellungen abweichen.⁵ Ausgehend von Ergebnissen älterer historischer Untersuchungen sowie chemisch-physikalischer Analysen insbe-

¹ Als Übersicht zur Lagerstättenkunde des Harzes: MOHR 1978.

² Vgl. SEGERS-GLOCKE 2000; BARTELS 1992, Kap. 1. Zu Gewerbelandschaften vgl. STROMER 1986.

³ Umfangreiche Produktionsdaten in BARTELS 1992, Tab. 29 und BARTELS 2002 b, S. 40–58.

⁴ Vgl. etwa TIMM 1967/1968.

⁵ Zum Forschungsstand für die älteren Entwicklungsperioden vgl. SEGERS-GLOCKE 2000, *passim*.

sondere von Silbermünzen – hier waren die Otto-Adelheid-Pfennige der Frühzeit von entscheidender Bedeutung – hatte sich die Auffassung durchgesetzt, die Silbergewinnung im Harzraum habe um 968 begonnen, und zwar am Rammelsberg bei Goslar. WERNER HILLEBRAND fasste im genannten Jahr, in dem man folgerichtig in Goslar „1000 Jahre Bergbau am Rammelsberg“⁶ feierte, den Stand der Erkenntnisse und Ansichten in einem Aufsatz zusammen.⁷ Im selben Jahr wurde von demselben Autor gemeinsam mit EMIL KRAUME, dem Verfasser eines grundlegenden Werks zur Geologie und Mineralogie der Lagerstätte Rammelsberg, eine schon in den 1930er Jahren verfasste aber seinerzeit nicht veröffentlichte Untersuchung zur Geschichte des Hüttenwesens bis 1635 von FRANZ ROSENHAINER herausgegeben.⁸ Einzig in dieser Arbeit, und dort nur in einer unscheinbaren Fußnote von E. KRAUME⁹, wurden Ergebnisse berücksichtigt, die der verdienstvolle Autor der bis heute weitgehend maßgeblichen Darstellung der Geschichte des Rammelsberger Erzbergbaus, WILHELM BORNHARDT, schon 1943/1944 veröffentlicht hatte, allerdings an entlegener Stelle und aufgrund dessen und im Gefolge des Zweiten Weltkriegs kaum beachtet.¹⁰ Dort hatte BORNHARDT seine Darstellung der Geschichte des Rammelsbergs von 1931 in einem wichtigen Aspekt korrigiert: War er 1931 noch davon ausgegangen, dass man mit Beginn der Abbau-Aktivitäten am Rammelsberg auf bedeutende

⁶ Vgl. KRAUME 1968.

⁷ HILLEBRAND 1968.

⁸ ROSENHAINER 1968.

⁹ KRAUME, in ROSENHAINER 1968, S. 18, Anmerkung 11, führte aus: *Bei den Überlegungen, wie das Hüttenverfahren zur Silbergewinnung in der Frühzeit des Bergbaus ausgesehen haben könnte, ist Rosenhainer von den falschen Vorstellungen BORNHARDTS ausgegangen, und somit stimmen auch seine Schlussfolgerungen nicht. Bornhardt (S. 7 f.) hatte die Ansicht vertreten, dass in den oberen Teufen des Alten Lagers große Mengen von Reicherzen vorhanden gewesen wären, die sich durch Oxidation und Zementation aus den „primären“, also den sulfidischen Erzen gebildet hätten. Bornhardt [1943b] hat zwölf Jahre später seine früher geäußerte Ansicht korrigiert und nicht mehr von einer beträchtlichen, sondern nur noch von einer bescheidenen Menge an Reicherzen in sulfidischer Form mit vielleicht etwas gediegenem Silber und Kupfer gesprochen. Es ist erwiesen, dass im Ausgehenden des Alten Lagers unter einer dünnen, mit dem aus der Verwitterung des Schwefelkieses entstandenen Brauneisen verkitteten Geröldecke primäres, sulfidisches Erz angestanden hat. Das Erz im Aushiss war genau so beschaffen, wie das Erz in größerer Teufe. Wenn Widukind von „Silberadern“ spricht, so sind darunter keineswegs ausgesprochene Silbererze oder sogar gediegenes Silber zu verstehen. Vielmehr ist damals bei Verhüttungsversuchen erkannt worden, dass die Bleierze Silber enthalten. Mithin ging KRAUME, BORNHARDT 1943 a folgend, davon aus, dass es am Rammelsberg reiche Silbererze in beachtlicher Menge nicht gab. Er schlussfolgerte allerdings Folgendes (ebd.): Die Verhüttung dieser verhältnismäßig armen Erze, deren Bleigehalt durch kein Aufbereitungsverfahren angereichert werden konnte, war ungewöhnlich schwierig. Fränkische Hüttenleute, die schon bei Beginn des regelrechten Bergbaus hier gewesen sein müssen, werden in mühevoller Arbeit Erfahrungen gesammelt haben, bis sie verstanden, das Blei aus dem gut gerösteten Erz ohne große Silberverluste herauszuschmelzen.*

¹⁰ BORNHARDT 1943 b.

Vorkommen von aus Verwitterungsvorgängen resultierenden Sekundärmineralien mit hohem Silbergehalt gestoßen sei, so verwarf er 1943 diese Vorstellung. Seit 1930 durchgeführte geologische Untersuchungen und neue Aufschlüsse in tagesnahen Bereichen der Lagerstätte Rammelsberg (Altes Lager) hätten ergeben, dass solche Anreicherungen nicht vorhanden gewesen waren. Vielmehr habe bloß eine dünne Kruste sekundärer Mineralien die Primärerze bedeckt. Diese seien von Anfang an Gegenstand der Gewinnung gewesen, nicht silberreiche Vorkommen in den oberen Teufen.¹¹ In nur 23 m Tiefe unter dem Ausgehenden des Alten Lagers hat der moderne Betrieb Primärerz aufgeschlossen, das sich in nichts von den Erzen in größerer Tiefe unterscheidet.¹² Es ist aber erwiesen, dass der mittelalterliche Bergbau im Rammelsberg schon vor der Zeit um 1300 eine größte Teufe von um 160 m erreicht hatte.¹³ Somit steht fest, dass dieser wohl von Anfang an, jedenfalls aber kurz nach seiner Aufnahme, das sulfidische, unveränderte Erz der Lagerstätte abgebaut hat.¹⁴ Weiter reichende Konsequenzen aus dieser Einsicht konnte BORNHARDT aufgrund der Zeitumstände seinerzeit nicht erörtern. Die Frage, ob in der Region andere Vorkommen tatsächlich reiche Silbererze enthalten, stellte er nicht. Sie ist indessen positiv zu beantworten, wie unten gezeigt wird (**Abb. 2**).

HANS GÜNTHER GRIEP untermauerte die Feststellungen BORNHARDTS in der Nachkriegszeit durch folgende Beobachtung: Goslar ist zum großen Teil auf dem Schuttfächer des Flüsschens Gose erbaut, die Schuttablagerungen werden bei Bauarbeiten immer wieder aufgeschlossen. Diese Ablagerungen enthalten den Verwitterungsschutt unter anderem des Rammelsbergs und damit auch des dort zutage ausbeißenden *Alten Lagers*. Die Schuttmassen enthalten pro Kubikmeter ein bis zwei faust- bis kinderkopfgröße und kaum gerundete Brocken von primärem Sulfiderz des Rammelsbergs, das sich in seiner Struktur nicht vom primären Erz des Alten Lagers aus größerer Tiefe unterscheidet.¹⁵ Eine tiefgehende Verwitterung und damit einhergehende Umwandlung der Erze und eventuelle Anreicherung von Edelmetall im Zuge der Abtragungsprozesse hat also nicht stattgefunden. Der Silbergehalt der primären Erze ist mit 200 bis 250 Gramm pro Tonne niedrig. Er ist vornehmlich an die Bleierze gebunden. KRAUME und HILLEBRAND nahmen 1968 (wie schon BORNHARDT 1943 b) an, man habe schon früh gelernt, aus den silberarmen Bleierzen des Rammelsbergs das Edelmetall abzutrennen.¹⁶ Dies ist aber mit Forschungsergebnissen sowohl der Archäologie als auch der Geschichte nicht zur Deckung zu bringen.

¹¹ BORNHARDT 1943 b, S. 2 und S. 9.

¹² KRAUME 1955, S. 318 f.

¹³ Zu den Einzelheiten vgl. BORNHARDT 1931, S. 40 f.; BARTELS 1997 a, S. 33–39 und 45.

¹⁴ Dafür sprechen auch alle Erzfunde an archäologisch untersuchten Hüttenplätzen des 10./11. Jahrhunderts: Soweit Erze des Rammelsbergs gefunden wurden, handelt es sich um primäre Sulfiderze. Als Beispiel HEGERHORST 1998, S. 22 f. und S. 34–40 mit Tab. 4.9.

¹⁵ GRIEP 1972/1973, S. 49; zu den Einzelheiten vgl. BARTELS u. a. 2007, Abschnitt 2.1.2.

¹⁶ Vgl. Anmerkung 9.



Abb. 2: Handstein mit zwei (sensationellen) Silberlocken als Beleg für Reicherze.

Denn systematische archäologische Prospektion führte zwar zur Lokalisierung von Hunderten von Schmelzplätzen aus der Zeit vor etwa 1200, an denen Erze des Rammelsberges verarbeitet wurden.¹⁷ Etliche Dutzend Schmelzöfen wurden ausgegraben und die Funde und Befunde eingehend untersucht. Dabei fanden sich zwar stets umfangreiche Belege, Funde und Befunde aus dem Bereich der Kupfermetallurgie, wobei einzelne Befunde auch auf eine Entsilberung von Kupfer hindeuten könnten. Belege für eine Blei-Silbergewinnung auf der Basis der bleireichen Erze des Rammelsberges konnten aber nicht gefunden werden, die es indessen geben müsste, wäre die Annahme von KRAUME und HILLEBRAND zutreffend. Die archäologischen Befunde an den Hüttenplätzen lassen daher annehmen, dass die systematische Entsilberung von Blei aus dem Rammelsberg erst deutlich nach 1200 begann. Vorher gab es allerdings eine Blei-Silber-Metallurgie auf der Basis der Oberharzer Gangerzlagertstätten, wie insbesondere die archäologische Forschung herausgearbeitet hat.¹⁸ Auch in den Schriftquellen der Zeit bis zum beginnenden 14. Jahrhundert ist für die Erze aus dem Rammelsberg eine Kupferproduktion gut zu belegen, eine Blei-Silber-Metallurgie dagegen nicht.¹⁹ Das ist auch angesichts der Tatsache plausibel, dass erst ein gewisser Massendurchsatz der silberarmen Bleierze es ermöglichen konnte, Silber in einiger Menge abzutrennen. Aus einer Tonne des Erzes vom Rammelsberg waren, wie erwähnt, 200 bis 250 Gramm Silber zu erzielen. Um Edelmetall in einer bedeutenden Menge gewinnen zu können, mussten nicht in Kilogramm zu berechnende Mengen an Roherz durchgesetzt werden, wie das bei den rennfeuerartigen Verfahren der Frühzeit der Fall war, sondern viele Tonnen. Dazu waren aber erst die größeren Schmelzöfen mit Wasserkraft-Antrieb für die Blasebälge, Abstich des Metalls und damit kontinuierlicher Produktion in der Lage, die seit den 1220er Jahren in den Tälern der Harzregion installiert wurden. Dabei spielten die Zisterziensermönche des Klosters Walkenried eine entscheidende Rolle.²⁰

Allerdings gibt es einen frühen Hinweis in den Schriftquellen, der auf eine Gewinnung von Blei als Nebenprodukt der Kupfergewinnung aus Erzen des Rammelsbergs hindeutet: THEOPHILUS PRESBYTER (um 1070–nach 1125) berichtete um 1120, bei der Kupfererzeugung sei zunächst Blei aus kleinen Öffnungen des Schmelzofens

¹⁷ KLAPPAUF 2003, S. 230 und passim; KLAPPAUF 2000 b, passim.

¹⁸ KLAPPAUF 2000 a, S. 22–25; ausführlich zur Verarbeitung von silberhaltigem Bleiglanz im Mittelalter am Verhüttungs- und Siedlungsplatz Johanneser Kurhaus bei Zellerfeld im 10. bis 13. Jahrhundert: ALPER 2003, S. 365–376 und passim.

¹⁹ ROSENHAINER 1968, S. 13–16, kann zwar für Kupferproduktion Belege für die Zeit des 11. bis 14. Jahrhunderts bringen, für Blei hingegen erwähnt er, es sei *ein frühzeitiger, lebhafter Handel mit Blei nach auswärts sicher anzunehmen. Bestimmte Angaben darüber liegen allerdings erst aus späterer Zeit vor* (S. 19). Als ältesten Beleg nennt er eine Quelle zu Bleilieferungen nach Freiberg/Sachsen aus dem Jahr 1336 (S. 19).

²⁰ Vgl. BARTELS 2001 sowie BARTELS u. a. 2007, Abschnitt 3.2.

abgefließen. Von Silber allerdings erwähnt er nichts.²¹ ALBERTUS MAGNUS (um 1200–1280), der um 1240 Goslar und den Rammelsberg besuchte und in seinem Buch *De Mineralibus* darüber berichtete, hob an mehreren Stellen den Kupferreichtum der Lagerstätte hervor, Silber und Blei erwähnte er im Zusammenhang mit dem Rammelsberg gar nicht, obgleich ihn ausweislich des sonstigen Inhalts seines Mineralienbuchs insbesondere das Edelmetall sehr interessierte.²²

Am Rammelsberg (Abb. 3) wurden in Randbereichen des Steinbruchs Schiefermühle, der dem modernen Betrieb Versatzmaterial lieferte, Relikte des Bergbaus aus der Zeit vor 1200 entdeckt, vorläufig untersucht und beprobt. Eine Haldenschüttung, die über Radiokarbondatierung der ersten Hälfte des 11. Jahrhunderts zugewiesen werden konnte, enthält auffällig viel Bleierz, Pyrit und Schwerspat, hingegen so gut wie gar kein Kupfererz, ein deutlicher Hinweis darauf, dass Letzteres offenbar gezielt ausgehalten wurde, Bleiglanz hingegen nicht, sondern man behandelte diesen ganz offenkundig als Abfall.²³



Abb. 3: Der Rammelsberg mit Bergbauhalden des Mittelalters um 1920.

Eindeutige Belege der Schriftquellen für eine regelmäßige Gewinnung von Silber neben Kupfer entstanden seit dem frühen 14. Jahrhundert. Eine Liste von 1311, die

²¹ Dazu ausführlich: BARTELS u. a. 2007, Abschnitt 3.1.6.

²² Zu ALBERTUS vgl. BARTELS 2002 a, passim; bezüglich des Goslarer Montanwesens siehe BARTELS 2002 a, S. 35–38.

²³ BARTELS 1997 a, S. 36–39.

rückständige Zahlungen von knapp 40 Hütten bzw. ihren Betreibern festhielt, verzeichnet für nahezu alle Hütten Abgaben von der Erzeugung von Kupfer einerseits sowie Silber aus den Bleierzen andererseits.²⁴ Wenig später belegt eine Quelle aus Freiberg im Sächsischen Erzgebirge den dortigen Bezug von umfangreichen Bleilieferungen aus Goslar. Das Blei wurde im Sächsischen Erzgebirge als Hilfsstoff zur Entsilberung von Silber-Reicherzen eingesetzt, die generell im Mittelalter die Silberproduktion basierten. Entsprechende Lieferungen vom Rammelsberg bei Goslar ins Erzgebirge sind bis weit ins 16. Jahrhundert hinein umfangreich belegt.²⁵

Soweit es um die frühen Silberprägungen, wie die Sachsen- und Otto-Adelheid-Pfennige geht, müssen wir also von der Vorstellung Abschied nehmen, dass als hauptsächlicher Silberlieferant der Rammelsberg anzusehen sei. Die Silbergehalte des Erzes einerseits und die in den kleinen, rennfeuerartigen Schmelzöfen durchgesetzten geringen Mengen andererseits machen es mehr als unwahrscheinlich, dass eine Silbergewinnung aus Rammelsberger Bleierz – sollte sie denn schon zu einem frühen Zeitpunkt stattgefunden haben, wofür Belege ganz im Gegensatz zur Kupfermetallurgie fehlen – die Mengen an Silber geliefert haben könnte, von denen angesichts der Häufigkeit der Prägungen und dem von der Zeit der Ottonen bis ins frühe 14. Jahrhundert offensichtlichen Silberreichtum der Region auszugehen ist. Wir müssen uns also nach anderen Quellen umsehen, aus denen die reichen Silbererträge der mittelalterlichen Epoche geflossen sein können.²⁶

Noch bis in die 1980er Jahre ging die Forschung von der Annahme aus, dass die Gangerze des Oberharzes erst um 1200 entdeckt und in Abbau genommen worden seien. Man brachte dies mit den Konflikten zwischen Kaiser Friedrich Barbarossa (1152–1190) und dem Welfenherzog Heinrich dem Löwen (1142–1180) in Verbindung, in deren Verlauf Hüttenanlagen bei Goslar zerstört wurden. Damals seien Berg- und Hüttenleute zur Abwanderung in den Oberharz veranlasst worden, wo sie dann den Betrieb auf der Grundlage der Gangerzlagertstätten aufgenommen hätten.²⁷ Aber auch hier erbrachte die archäologische Forschung neue Einsichten. Schon zur römischen Kaiserzeit ist eine (wohl zunächst sporadische) Nutzung dieser Lagerstätten belegt, und in karolingischer Zeit wurde die Nutzung der Harzlagertstätten intensiviert, nachdem schon merowingerzeitliche Hüttenaktivität im Oberharz erweislich stattgefunden hatte.²⁸

²⁴ Vgl. BARTELS u. a. 2007, Abschnitt 3.4.2.

²⁵ Vgl. allgemein KRASCHEWSKI 1990; zu Freiberg: ERMISCH 1886, Urkundenbuch Freiberg III, S. 154–156, § 1.

²⁶ Zu den Argumenten im Einzelnen vgl. BARTELS 1997 a, S. 28–56.

²⁷ Diese Vorstellung wurde insbesondere entwickelt von BORNHARDT 1943 a, der allerdings in seiner Benutzung und Beurteilung der Bergchronik des HARDANUS HAKE, niedergeschrieben vor 1583, von groben Fehleinschätzungen ausging. Dazu ausführlich BARTELS 2004 a, S. 29–35.

²⁸ KLAPPAUF/LINKE 1997; BARTELS u. a. 2007, Abschnitte 2.2.1 und 3.1.

Die Gangerzlagerstätten des Oberharzes enthalten silberreiche Fahlerze. Sie wurden in durchaus erheblichem Umfang auch in den erst seit dem frühen 18. Jahrhundert ausgebeuteten Lagerstättenbereichen des östlichen Burgstätter Gangzugs bei Clausthal in den oberen Teufen aufgeschlossen. Für den Rosenhöfer Gangzug konnte mit umfangreichen Datenbelegen gezeigt werden, dass solche Erze noch im frühen 17. Jahrhundert wirtschaftlichen Erfolg erst wirklich garantierten. Die Gewinnung des Bleiglanzes mit durchschnittlichen Silbergehalten – bei den Oberharzer Gangerzen mit 300 bis 700 g/t deutlich höher als beim Erz des Rammelsberges – erlaubte allein noch keinen profitablen Betrieb.²⁹

Während also am Rammelsberg bis heute niemals reiche Silbererze nachgewiesen werden konnten, gab es solche Vorkommen im Oberharz durchaus. Und jüngste Untersuchungen an Verhüttungsrückständen der frühen Zeit aus dem Bereich der Grumbacher Teiche ermittelten die Spuren metallurgischer Verfahren zur Verwertung von silberreichem Fahlerz.³⁰ Wenn also Widukind von Corvey (ca. 925–ca. 1004) in seiner vor 973 niedergeschriebenen Sachsenchronik für die Zeit des Kaisers Otto I (936–973) über die Öffnung von Silberadern im Sachsenland berichtete³¹, ist dies nicht, wie in der älteren Forschung verbreitet geschehen, fraglos und eindeutig auf den Rammelsberg zu beziehen, sondern viel eher auf die Gangerze des Harzgebirges, wobei die frühe Entstehung von Münzstätten auch im Süden und Osten des Gebirges³² nachdrücklich darauf hinweist, dass sich die Funde reicher Silbererze keineswegs auf den nordwestlichen Harz (Oberharz) beschränkt haben dürften. Mit den Lagerstätten auch des Süd- und Osthazes ist durchaus zu rechnen, dort bestehen aber gravierende Forschungslücken.

Vielfach begründete die ältere Forschung ihre Auffassung, Silber sei in der Frühzeit (und speziell in der Ottonenzeit) aus dem Erz des Rammelsberges gewonnen worden, mit Analyseergebnissen, die anhand von Silbermünzen (besonders von Otto-Adelheid-Pfennigen) erzielt worden waren. Man fand nämlich Konzentrationen von Schwermetallen, die auf Erze des Rammelsberges hinweisen, allerdings erzielte man auch in erheblichem Umfang Ergebnisse, die auf eine Verwendung von Erzen sowohl der Lagerstätte Rammelsberg als auch von Gangerzen des Oberharzes hinwiesen.³³

In den technischen Prozessen der Silbererzeugung wird seit der Antike Blei als Hilfsstoff eingesetzt. Es vermag bei der Verarbeitung von Silbererzen, aber auch von Kupfer mit nennenswertem Silbergehalt, das Silber an sich zu binden, wird es der

²⁹ BARTELS 1992, S. 126–152 mit umfangreichen Datenangaben (Tab. 2, S. 133–137 und Tab. 3, S. 140 f.).

³⁰ EGGERS/KRONZ 2000.

³¹ BORNHARDT 1931, S. 10 f.; HILLEBRAND 1968 mit eingehender Diskussion der Nachrichten bei WIDUKIND VON CORVEY und THIETMAR VON MERSEBURG (vor 1018).

³² DRÄGER 2004, S. 9.

³³ ZWICKER/GALE/GALE 1991, vgl. BARTELS 1997 a.



Abb. 4: Mittelalterliches Pingenfeld bei Straßberg.

Schmelze in bestimmten (sehr erheblichen!) Mengen als sog. *Silbersammler* zuge-
setzt. Beim Erstarren der Schmelze erfolgt eine Trennung von silberreichem Blei
und anderen Komponenten. Im Verfahren der Kupellation, bekannt seit der Antike,
kann dann Blei und Silber getrennt und Rohsilber erzeugt werden.³⁴ Wie das Blei
als „Sammler“ von Silber in der Schmelze fungiert, bindet das Silber seinerseits die
Spurenelemente an sich; sie gehen aus dem Blei in das Silber über.³⁵ Verwendet man
also Erzkomponenten aus dem Rammelsberg und aus dem Oberharz (oder anderen
Lagerstätten) in Schmelzprozessen gemeinsam, wie seit dem 14. Jahrhundert in
Freiberg üblich, so gelangen Spurenelemente aus Erzen des Rammelsberges in
eventuell produziertes Silber, die zwar wohl die Beteiligung dieser Erze bzw. daraus
erzeugter Metalle (hier Blei) am Prozess belegen, nicht aber die Herkunft des
Silbers aus diesen. Die erzielten Ergebnisse der Analysen sind durchaus korrekt.
Ihre Interpretation in älteren Arbeiten ist hingegen fragwürdig³⁶, weil sie die –

³⁴ BACHMANN 1993, BACHMANN 2000.

³⁵ Für ausführliche Diskussion über die sich ergebenden archäometallurgischen Fragestellungen danke
ich Prof. Andreas Hauptmann, Bochum.

³⁶ Zum Problem der Interpretation von Analysen an Metallartefakten, Schlacken und Erzen vgl.
REHREN/SCHNEIDER/BARTELS 1999 am Beispiel des Altenbergs im Siegerland.

anhand von Schriftquellen des Mittelalters eindeutig belegbare – Kombination von Metallen aus dem Rammelsberg mit solchen aus anderen Lagerstätten im Zug der Erzeugung von Silber (gemeinsames Verschmelzen von Blei aus dem Rammelsberg und silberreichen Erzen des Erzgebirges im 14. Jahrhundert!) unbeachtet ließen.

Die Erzgänge des Oberharzes um Clausthal-Zellerfeld, Wildemann, Lautenthal, Bockswiese, Hahnenklee, Schulenberg und Bad Grund sind jeweils u. a. dadurch gekennzeichnet, dass sich im Gelände Bergbau- und Verhüttungsspuren sowie Siedlungsreste erhalten haben. Sie belegen Aktivitäten des frühen bis hohen Mittelalters und wurden inzwischen teils gründlich archäologisch erforscht. Belege sind die Verhüttungsstelle und Siedlung am Johanneser Kurhaus bei Zellerfeld.³⁷ Dagegen fehlen solche Hinweise bislang für den Lagerstättenbezirk von St. Andreasberg. Es kann allerdings bezüglich Andreasberg anhand von Quellen aus der Zeit zwischen dem ausgehenden 15. Jahrhundert und der Zeit um 1570 bis in Details verfolgt werden, dass bei St. Andreasberg sehr reiche Silbererze in geringer Teufe angetroffen und ausgebeutet wurden.³⁸ Während des Mittelalters waren sie offenbar nicht entdeckt worden, denn in diesem Fall hätte man die zunächst mit geringem technischem Aufwand gewinnbaren Erze sicher nicht ungenutzt gelassen. Das Vorhandensein tagesnaher Konzentrationen von reichen Silbererzen und ihr Abbau im 16. Jahrhundert lassen nur den Schluss zu, dass diese Vorkommen als Quelle der frühen Silberproduktion nicht anzusehen sind.

Hingegen weisen sowohl Schriftquellen, insbesondere aber Geländebefunde im Bereich des Straßberg-Neudorfer Gangzuges sowie am Auerberg bei Stolberg nachdrücklich auf mittelalterliche Aktivitäten hin, deren nähere Untersuchung allerdings bisher aussteht. So reihen sich etwa im Bereich des alten Grubengebiets Birnbaum nahe dem Museumsbergwerk Glasebach bei Straßberg³⁹ zahlreiche Pingen auf (**Abb. 4**); das Gelände gleicht in seiner Struktur sehr deutlich Arealen oberhalb der Grumbacher Teiche bei Bockswiese, deren Entstehung im Mittelalter eindeutig belegt ist. Entsprechende, ausgedehnte Geländebefunde finden sich im Tal der Abzucht bei Straßberg, wobei schon dieser Name auf alten Bergbau verweist (**Abb. 5**). Als *aghetucht* wurde schon 1271 der später als *Ratstiefster Stollen* bezeichnete Hauptstollen des Rammelsbergs im Goslarer Bergrecht genannt.⁴⁰

³⁷ ALPER 2003 (Johanneser Kurhaus), BARTELS 2004 a.

³⁸ NIEMANN 1991.

³⁹ BARTELS/LORENZ 1993.

⁴⁰ FRÖLICH 1953, S. 20 und S. 23, jeweils Art. XXIX.

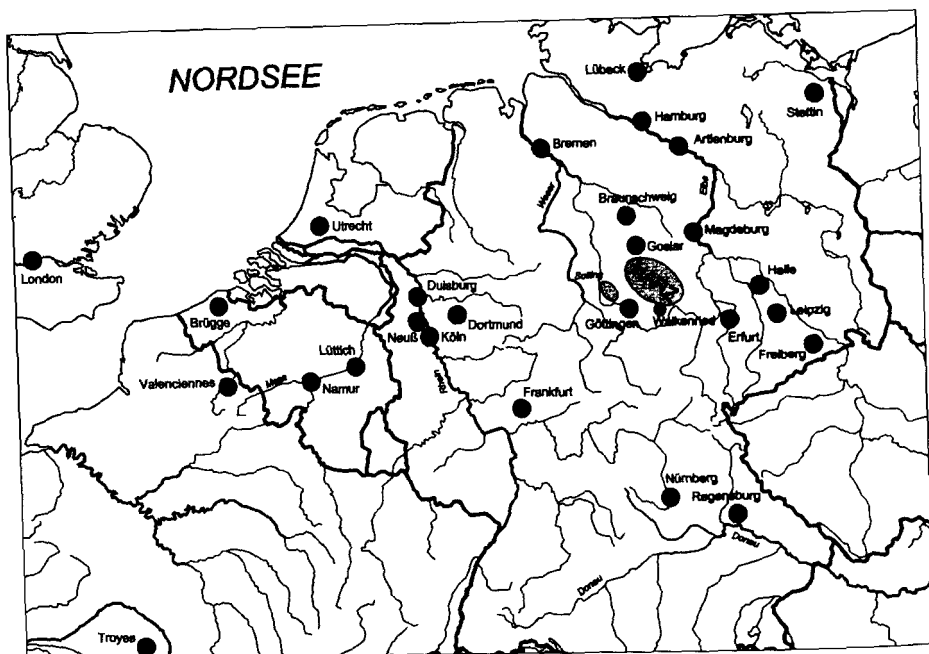


Abb. 5: Mittelalterliche Metalllieferungen aus dem Harz.

3. Historische Entwicklungsphasen des Montanwesens im Harzraum

In der Gesamtentwicklung können vier Phasen unterschieden werden, die nicht zuletzt auch durch sich wandelnde Machtkonstellationen gekennzeichnet sind.⁴¹

3.1. Mittelalterliche Blütephase

Im Früh- und Hochmittelalter waren in der Harzregion zunächst die deutschen Könige bzw. die römisch-deutschen Kaiser dominierend. Es ist gut möglich, dass bereits die Eroberung der Harzregion durch die fränkischen Heere unter Karl dem Großen (768–814) im Rahmen seiner Sachsenkriege im letzten Drittel des 8. Jahrhunderts auf die metallischen Reichtümer und insbesondere das Silber des Harzes zielte. Denn jüngere Ergebnisse archäologischer Forschungen belegen, dass der Harz bereits vor der karolingischen Unterwerfung der Sachsenlande ein Montanrevier darstellte, in dessen Bereich nach der Etablierung der fränkischen Herrschaft

⁴¹ Einen Überblick über den Forschungsstand vermittelt KAUFHOLD 2000. Als ausführlichere Zusammenfassung der Montangeschichte im nordwestlichen Harz vgl. FESSNER/FRIEDRICH/BARTELS 2002.

eine deutliche Intensivierung der Montantätigkeit festzustellen ist.⁴² Besondere Bedeutung erlangte die Region, als die Königs- bzw. Kaiserwürde an die sächsischen Herrscher und dann an die Salier gelangte. Im Zug dieser Vorgänge wuchs der weiteren Harzregion insgesamt deutlich erhöhte Bedeutung für das Reich zu. Dies dokumentiert sich bis heute in Harz-Randstädten wie Quedlinburg oder Goslar unüberschbar im Bestand mittelalterlicher Bau- und sonstiger Kulturdenkmäler, aber auch in den zahlreichen Klöstern der Region, die oftmals am Montanwesen direkt beteiligt waren, wie etwa die Klöster Walkenried am westlichen Harzrand bei Osterode oder Michaelstein bei Blankenburg. Das Kloster St. Matthias zur Celle im Oberharz, eine Tochtergründung des Goslarer Stiftes St. Simon und Juda, war unmittelbar in den Bergbau und das Hüttenwesen der Region um Clausthal-Zellerfeld involviert.⁴³

Schon im 10. Jahrhundert ist allerdings eine Weggabe von Einkünften aus Münzstätten des Reichs bzw. der Stätten und ihres Zubehörs selbst zu beobachten, die insbesondere an Stifte und Klöster übereignet wurden. So gelangte die Münzstätte Gittelde 965 an das Magdeburger Mauritiuskloster, von dem sie bald in den Besitz des 968 neu gegründeten Erzbistums übergang. Das (heute wüst liegende) Kloster Hagenrode im Selketal erhielt am 29. Juli 993 durch Otto III. (983–1024) das Münzrecht, das 1035 an Harzgerode übergang. Insgesamt entstanden im Harzraum neun Münzstätten, nämlich Gandersheim und Gittelde im Westen, Nordhausen, Wallhausen und Rottleberode im Süden sowie Seligenstadt, Halberstadt, Harzgerode und Quedlinburg im Nordosten.⁴⁴ Allein diese Verteilung der Münzstätten ist ein deutlicher Hinweis darauf, dass neben dem Nordwestharz im Hochmittelalter (und wahrscheinlich schon zuvor) die Erzvorkommen auch des südöstlichen Harzes mit dem Straßberg-Neudorfer Gangzug als bedeutendstem Lagerstättenkomplex sowie verschiedene kleinere Vorkommen Bedeutung erlangten.⁴⁵ Diese Vorgänge näher zu untersuchen, bildet ein Desiderat sowohl für die historische als auch für die archäologische Forschung.

Im 13. und 14. Jahrhundert erlangten im nordwestlichen Harzraum die Stadt Goslar und das Kloster Walkenried, teils in deutlicher Konkurrenz zueinander, eine dominierende Stellung, wie auch jüngste Forschungen bestätigt haben.⁴⁶ Hinsichtlich des südlichen und östlichen, heute zu Sachsen-Anhalt gehörenden Anteils des Harzes sind noch erhebliche Forschungslücken zu schließen. Im Nordwestharz sind vom Ende des 13. Jahrhunderts an und verstärkt in der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts

⁴² FRENZEL/KEMPTER 2000.

⁴³ BARTELS 2004 b.

⁴⁴ DRÄGER 2004, S. 9.

⁴⁵ Zum Straßberg-Neudorfer Gangzug: OELSNER u. a. 1958; KLAUS 1989.

⁴⁶ BARTELS 2004 a.

Tendenzen eines Niedergangs im Montanwesens festzustellen, die um 1360 in einer akuten Krise kumulierten und den vorläufigen Stillstand des Montanwesens für rd. 50 Jahre (Goslar, Rammelsberg) bzw. mehr als 120 Jahre (Oberharz) verursachten. Die Gründe waren vielfältig: Anwachsende technische Schwierigkeiten im Bergwerksbetrieb, verminderte Metallgehalte der Erze sowie die Folgen der großen europäischen Pestpandemie in der Jahrhundertmitte trafen zusammen und setzten den Aktivitäten dort ein Ende.⁴⁷ Man hat dies in der Vergangenheit zumeist als einen Bruch in der Entwicklung des Harzer Montanwesens interpretiert. Dabei wurde allerdings bisher kaum beachtet, dass auffälligerweise kurz nach dem vorläufigen Ende der Aktivitäten im Nordwesten Aktivität in den Regionen um Stolberg und Harzgerode in zunächst vereinzelt Quellenbelegen aufscheint. Es ist in diesem Zusammenhang die – erst durch zukünftige Forschungen zu beantwortende – Frage zu stellen, ob nicht möglicherweise eine Verschiebung der Aktivitäten in den südöstlichen Harzraum und das ja direkt anschließende Gebiet der Gewinnung und Verarbeitung des Kupferschiefers im Raum Mansfeld, Sangerhausen und Eisleben erfolgte, also eher eine *V e r l a g e r u n g* des regionalen Akzents als ein *B r u c h*. Jüngere Forschungen lassen jedenfalls Bezüge gerade der Goslarer Region z. B. zum Hüttenwesen des Raumes Eisleben im 16. Jahrhundert erkennen⁴⁸, die zusammen mit den oben erwähnten Indizien Anlass zu gezielten Untersuchungen sein sollten. Wahrscheinlich hat die lange politische Teilung des Harzraums im 20. Jahrhundert eine Konzentration auf die Teilbereiche und eine Vernachlässigung größerer Zusammenhänge in der Region insgesamt gefördert, wodurch manche Unschärfe, aber auch letztlich Kenntnislücke, bedingt sein dürfte. Die Forschung ist aufgerufen, diese Lücken und Unklarheiten zu beseitigen.

3.2. Neuer Aufschwung im Zeitalter der Renaissance

Eine zweite Phase in der Entwicklung des Montanwesens bildete der Wiederaufschwung seit dem letzten Drittel des 15. Jahrhunderts. Insbesondere für Goslar sind diese Vorgänge in einem umfangreichen Schrifttum aufgearbeitet und belegt worden, sodass sich hier ein näheres Eingehen auf diese Vorgänge erübrigt.⁴⁹ Hinzuweisen ist jedoch in diesem Zusammenhang auf Aktivitäten auch im südöstlichen Harz, wie sie z. B. kürzlich Ulf Dräger anhand der Münzgeschichte Stolbergs umrissen hat. Nicht nur die Tätigkeit einer Münzmeisterfamilie mit Namen Mün(t)zer kann von 1470 an für die Stadt nachgewiesen werden. Parallel dazu sind 1469 die Verleihung von Silbergruben bzw. die Gewährung von Abgabefreiheit für diese zu

⁴⁷ Vgl. BARTELS 2004 b.

⁴⁸ FESSNER 2007.

⁴⁹ Zusammenfassende Darstellungen mit Literatur- und Quellenhinweisen in FESSNER/FRIEDRICH/BARTELS 2002, S. 33–62 sowie ROSENECK 2001, Band 1, S. 44–133, Beiträge BARTELS sowie KRASCHEWSKI 1990.

beobachten. Im Gelände um Stolberg finden sich ebenso Spuren dieser Aktivitäten, wie Grubenverleihungen und Stollenanlagen im wenig entfernten Raum um Harzgerode, besonders im weiteren Bereich um Straßberg und Neudorf wahrzunehmen sind.

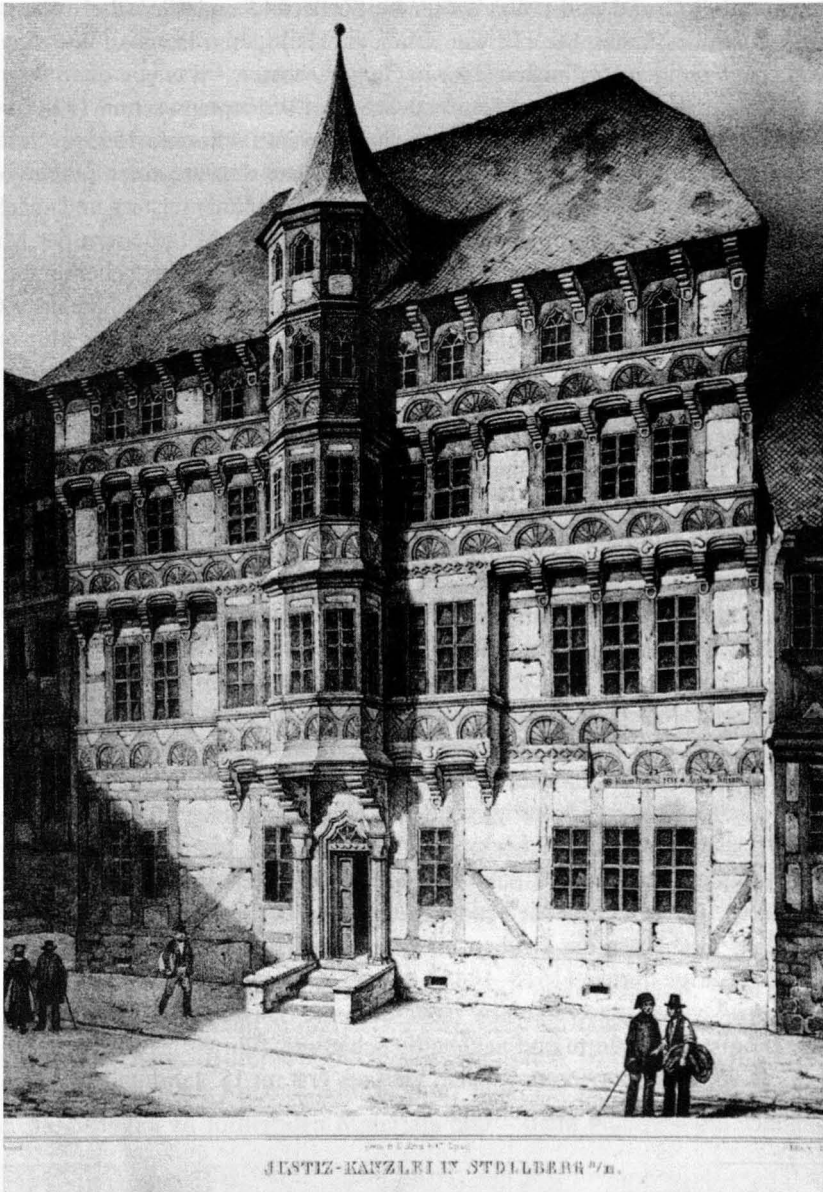


Abb. 6: Älteste Abbildung der Alten Münze in Stolberg (Harz), (Lithografie G. W. Geyser, 1848).

Wir finden mithin nicht nur im Raum Goslar, im Bereich St. Andreasberg und bei Grund und Gittelde im ausgehenden 15. Jahrhundert Anzeichen für eine deutliche Belebung der Aktivitäten. Diese waren gerade in und bei Stolberg auch besonders ausgeprägt und relativ früh erfolgreich (Abb. 6). Während man im Oberharz bei Wildemann, bei Grund und etwas später bei Zellerfeld und Clausthal seitens der welfischen Landesfürsten bemüht war, einen nachhaltigeren Bergbau und eine Silberproduktion einigen Umfangs wieder in Gang zu setzen – was von den Jahren um 1540 an zunehmend gelang, nachdem man etwa bei Wildemann schon 1524 mit der Aufwältigung alter Gruben und Stollen begonnen hatte – konnte 1535 in Stolberg das Richtfest für die (heutige) *ALTE MÜNZE* gefeiert werden, einen prachtvollen, repräsentativen Bau des Bürgermeisters und zugleich Münzmeisters und -pächters Kilian Kessler, der diesem bzw. seiner Familie sowie den Mitarbeitern der Münze als geradezu prunkvolle Wohnstätte diente und die Münzwerkstatt beherbergte. Das Gebäude muss keinen Vergleich, etwa mit einem der prachtvollen Gildehäuser Goslars, scheuen. Unübersehbar dokumentiert es den Umstand, dass aus der Münze seinerzeit stattlicher Gewinn erzielt wurde, und somit das zugrunde liegende Montanwesen floriert haben muss.⁵⁰ Es stellt eine zukünftige und reizvolle Aufgabe dar, Letzteres in seiner Entwicklung im Stolbergischen wie in den angrenzenden Territorien genauer zu erforschen. Unübersehbar ist schon zum jetzigen Zeitraum, dass die Blüte des Montanwesens während der Epoche der Renaissance keinesfalls auf den Raum des nordwestlichen Harzes mit Goslar als bedeutendem Zentrum beschränkt war.⁵¹

Gegen Ende des 16. Jahrhunderts stellten sich zunehmend neue Schwierigkeiten für den Bergbau und die Metallproduktion ein. Dies ist keine Sonderentwicklung im Harzraum, vielmehr ist – bei gewissen Zeitverschiebungen – insgesamt im europäischen Montanwesen ein Abschwung zu beobachten, der überall mit einer zunehmenden Erschöpfung reicher Erzlagerstätten einherging. Es ist in diesem Zusammenhang von Interesse, dass unter den wenigen bisherigen Ergebnissen für die Entwicklung des Montanwesens im südlichen Harz auch Belege für das Vorkommen und die Ausbeutung von Reicherzen (Silberfahlerz mit bis zu 30 % Edelmetallgehalt) gefunden wurden. Die Schwierigkeiten steigerten sich am Beginn des 17. Jahrhunderts, wie an Daten zur Produktion und zu den erzielten (bzw. nicht mehr erfolgenden) Ausbeuten der Gruben im Oberharz deutlich abzulesen ist. Als dann der Dreißigjährige Krieg (1618–1648) begann und nicht nur weite Landstriche Mitteleuropas verwüstete, sondern insgesamt die wirtschaftlichen und sozialen Gefüge zutiefst erschütterte und nachhaltig schädigte, führte dies zu einem Niedergang in vielen Montanrevieren, wo sich vielfach erst im 18. Jahrhundert wieder ein allmählicher Aufschwung abzeichnete.

⁵⁰ Vgl. M. LÜCKE 2004, S. 55.

⁵¹ KOCH/KESSLER 1810; GIEBEL 1858; MÜNCH 1928; OELKE 1978; BARTELS/LORENZ 1993.

3.3. Die Blütephase des 17. und 18. Jahrhunderts, Sonderentwicklungen im Harz⁵²

Eine besondere Entwicklung nahm das Montanwesen im Oberharz. Dorthin verlagerte sich nach 1630, noch während der Krieg Europa zunehmend verwüstete, in einer dritten Entwicklungsetappe das Zentrum der Montanproduktion des Harzes und insbesondere der Silbererzeugung. Dies bedeutet nicht, dass andernorts im Harz keine Aktivitäten mehr stattgefunden hätten, aber deren Bedeutung ging relativ stark zurück, wie besonders deutlich an den Entwicklungen des Rammelsbergs bei Goslar im 17. und 18. Jahrhundert abzulesen ist.

Erstmals in den Jahren 1617 bis 1627 ist für den Bergbauort Le Thillot in den Vogesen der Einsatz der Sprengarbeit mit Schwarzpulver belegt. 1627 wurde in Schemnitz gesprengt, wenig später gelangte die neue Technik der Mineralgewinnung nach Böhmen und in den Oberharz, wo der erste Einsatz von Schwarzpulver 1633 erfolgte. In der Erzgewinnung setzte sich dort die *Schießarbeit* rasch durch, um 1645 wurde schon in allen Zechen gesprengt, bald war das alte Verfahren der Hereingewinnung von Erz mithilfe von Schlägel und Eisen zur Ausnahme geworden. Die Erzgänge des Harzes waren wegen häufig großer Mächtigkeit und einer erheblichen Konzentration ausgedehnter Bleiglanz-Gänge besonders geeignet für den Einsatz des Sprengens mit Schwarzpulver. Unter solchen Verhältnissen konnte durch die Sprengschüsse eine große Menge Erz unter vergleichsweise geringem Arbeitseinsatz aus dem Gesteinsverband gelöst werden. Außerdem gab es gehaltvolle Erzpartien, die man in den Gruben zwar aufgeschlossen hatte, aber wegen zu großer Härte nicht wirtschaftlich gewinnen konnte, der aufzuwendende Arbeitseinsatz war zu hoch. Auch hier erlaubte das Sprengen nun den Zugriff. Insgesamt hatte die neue Technik bewirkt, dass der immer stärkere Rückgang der Reicherzvorkommen durch einen weit rationelleren Zugriff auf ärmere aber in großer Menge vorhandene Erze ausgeglichen werden konnte. War bis dahin silberreiches Fahlerz und Bleiglanz mit überdurchschnittlich hohem Silbergehalt die hauptsächliche Basis der Silbererzeugung gewesen, gelang es nun, die großen Vorkommen von (oft mit tauben Mineralien verwachsenem) Bleiglanz mit durchschnittlichem Edelmetallgehalt mehr und mehr zur Grundlage der Produktion zu machen.

Die immer wieder erfolgende Entdeckung von kleineren Silber-Anreicherungs-zonen ließ Gruben immer wieder hohe Gewinne erwirtschaften. Die Natur der Lagerstätten erlaubte einen allmählichen Übergang zu den „normalen“ Bleierzen anstelle regelrechter Silbererze als Basis der Produktion. Mit steigenden Erzmengen beschleunigten sich die Raumschaffung unter Tage, der Ausgriff der Gruben in die Tiefe, die Mengen zu fördernden Materials und – nicht zuletzt – die Mengen des

⁵² In aller Ausführlichkeit und mit umfangreichen Quellen- und Literaturnachweisen BARTELS 1992, passim. Die dort dargelegten Ergebnisse werden nachfolgend zusammengefasst.

Grundwassers, das in die Gruben eindrang und unterhalb der Stollen, über die ein natürlicher Abfluss möglich war, nur durch den Einsatz von Pumpen kurz zu halten war. Diese Veränderungen machten einen verstärkten Einsatz von Maschinen erforderlich, die durch Wasserräder angetrieben wurden. Dies waren die Pumpen zur Grubenentwässerung (Künste genannt), die Fördermaschinen (Kehrräder), soweit Wasser zu den Schächten hingeführt werden konnte (ansonsten musste man weiter mithilfe von Pferdegöpeln fördern), Pochwerke zur Aufbereitung des Fördergutes, Pulver- und Sägemühlen zur Herstellung des Schießpulvers und der mannigfaltigen Ausbauhölzer für die Gruben, des Bauholzes für die zahlreichen Gebäude und spezieller Hölzer zur Herstellung von Bedarfsmaterialien wie Erztröge, Schießpflöcke, Röhren für die Pumpen, Schubkarren, Hunde und Tonnen für die Förderung usw.⁵³

Damit stieg der Bedarf an Antriebswasser für all diese Anlagen rasch an. Nach 1640 und insbesondere in den Jahren 1640 bis 1680 glich der Oberharz einer gigantischen Baustelle für Speicherteiche, Zu- und Ableitungsgräben von diesen zu den Maschinenanlagen sowie Sammelgräben, die das Brauchwasser den Teichen zuführten. Dutzende von Teichanlagen bis hin zu kleinen Stauseen mit Millionen Kubikmetern Speicherkapazität wurden angelegt, ein Grabennetz ausgebaut, das bald insgesamt mehr als 200 km maß. Im Zug dieser Entwicklungen stieg die Abhängigkeit aller Operationen vom Maschinenbetrieb sehr rasch an, und gegen Ende des 17. Jahrhunderts war eine Metallerzeugung im Harz ohne den Dauerbetrieb der Maschinen auf Wasserkraftbasis nicht mehr möglich. Nun diktierte der Rhythmus der Maschinen die Arbeitsabläufe und den Alltag der Beschäftigten. Niemals durften vor allem die Pumpen stillstehen.

Im Zug dieser Entwicklungen wandelten sich die Gruben, Aufbereitungs- und Schmelzanlagen immer stärker und immer rascher zu weiträumig vernetzten technischen Systemen. Aus einzelnen Maschinen wurden komplex verknüpfte Großsysteme, die ganze Gangzüge über Kilometer hinweg verbanden und alle Operationen in unlösliche Abhängigkeit voneinander brachte. Die Vervollkommnung dieser Systeme erlaubte es vom Ausgang des 17. Jahrhunderts an, gezielt und systematisch neue Erzreserven zu prospektieren und nachfolgend aufzuschließen, die man zuvor aufgrund ungelöster technischer Probleme nicht hatte angreifen können.⁵⁴ Die bedeutendste Entwicklung in diesem Rahmen war die Entdeckung und Erschließung des Dorotheer Erzmittels im Burgstätter Gangzug am Ostrand von Clausthal. Unter einer sumpfigen Hochebene befindlich und nicht bis zur Oberfläche reichend, hatte es sich zuvor dem Zugriff entzogen. Hier waren auch Reicherzorkommen noch unangetastet, die in anderen Bereichen schon der mittelalterliche Bergbau weitgehend ausgebeutet hatte. Auch in anderen Teilrevieren des Oberharzes gelang der Neuaufschluss reicher Erzreserven, sodass um 1725 die höchste Produktion an Sil-

⁵³ BARTELS 1992, Kap. 5.

⁵⁴ BARTELS 1992, Kap. 5 und BARTELS 1988.

ber erreicht wurde, die man in der gesamten Entwicklung des Erzbergbaus vor dem 20. Jahrhundert hier jemals verzeichnet hatte.⁵⁵

Parallel zu den betrieblichen Erfolgen des Bergbaus im Oberharz gelangte auch der Bergbau im Ostharz, insbesondere bei Straßberg, zu neuer Blüte. Sie ist insbesondere verbunden mit den Maßnahmen einer betrieblichen Neuausrichtung unter Führung des Bergmeisters Christian Zacharias Koch (in Straßberg tätig 1709 bis zum Beginn der 1750er Jahre). Über diese Entwicklungen wird in diesen Tagungsakten an anderer Stelle berichtet.

Nach 1725 trat im Oberharz ein sukzessiver Rückgang der Produktion ein, der durch zunehmende Erschöpfung der seinerzeit technisch verwertbaren Erzreserven einerseits und das Erreichen von Grenzen in der Energieversorgung andererseits verursacht wurde. Von 1726 an sank die Erzeugung an Münzsilber, was indessen nicht zu bedeuten hat, dass der Bergbau nicht mehr profitabel gewesen wäre. Aber nun ergab sich ein verstärkter Druck in Richtung auf eine Rationalisierung und technische Verbesserung des Betriebs einerseits und den Aufschluss neuer Reserven andererseits.

Bereits mit dem Neuaufschluss des Dorotheer Erzmittels von 1708/1709 an hatte eine Suche nach Alternativen zum Wasserrad-Antrieb begonnen, die allerdings lange Zeit ohne praktische Erfolge blieb. Von Anfang an war eine Leitlinie der Überlegungen gewesen, den Antrieb durch Wasserräder durch einen von Kolben getriebenen Motor zu ersetzen. Anders als in anderen Regionen war allerdings die zeitgenössisch viel diskutierte Dampfmaschine für den Harzbergbau keine Alternative, denn Brennstoff war ohnehin knapp; Bergbau und Hüttenwesen belasteten den Wald bereits weit über das eigentliche Bergbaugebiet hinaus. Und Steinkohlenvorkommen gab es in erreichbarer Nähe nicht. Einen Durchbruch erzielte 1748 der Artillerieoffizier Georg Winterschmidt, der schon seit den 1720er Jahren an den Problemen gearbeitet hatte. Er konstruierte im genannten Jahr erfolgreich den Prototyp einer Wassersäulenmaschine, die den Druck einer hohen Wassersäule zum Antrieb von Kolben nutzte. Das Arbeitsprinzip ähnelte stark dem der Dampfmaschine, aber die Nutzung des unelastischen Mediums Wasser anstelle von Dampf schuf Probleme der Steuerung, die Winterschmidt in den Folgejahren löste. Bis 1763 entstand auf der Bockswiese ein großes System mit elf zusammen geschalteten Maschinen der neuen Bauart, und man bemühte sich, mit diesem Großsystem einen Grubenbereich auszupumpen, den man Anfang des 18. Jahrhunderts hatte aufgeben müssen, weil mit den verfügbaren Techniken die Grubenbaue nicht mehr entwässert werden konnten. Im erwähnten Jahr war die Aufgabe zu 85 % gelöst worden, aufgrund politischer Konstellationen wurde dennoch das Großprojekt gestoppt. Die Regierung in Hannover verweigerte ihre Zustimmung zu noch erforderlichen Investitionen in

⁵⁵ BARTELS 1992, Kap. 8 d–f; BARTELS 2002 b, *passim*.

Höhe von etwa 3.000 Talern zwecks Sicherung einer ausreichenden Menge an Antriebswasser für die Anlage. Hier blieb vorläufig ein altes Denken vorherrschend, das allerdings durch die kurz zusammengefassten Bemühungen schon grundlegend in Frage gestellt worden war. Grundlegende technische Veränderungen sowie Investitionen größeren Stils wurden in dieser Vorstellungswelt abgelehnt. Der Bergbau sollte seine Kosten aus den laufenden Erlösen decken, vorausschauende Investitionsmaßnahmen wurden abgelehnt.⁵⁶

3.4. Der Übergang zu industriellem Betrieb

Aber dieses Denken wurde von einer neuen Generation von Fachleuten in Frage gestellt, die vielfach ihre Ausbildung an den inzwischen entstandenen Bergakademien von Freiberg und Chemnitz erhalten hatten und überall in Europa neue Wege zu beschreiten begannen. Auch im Harzer Montanwesen konnten sich diese Neuerer bald durchsetzen. Nach längerer Vorbereitung wurde 1775 eine große Konferenz von Bergbaufachleuten und Regierungsvertretern zusammengerufen, die Vorschläge für eine Weiterentwicklung des Montanwesens im Hannoverschen („*Einseitigen*“) Harz erarbeitete und verabschiedete. Diese Vorschläge sahen ein Investitionsprogramm von weit mehr als 100.000 Talern vor. Hinsichtlich des Erzbergbaus stand ein großes Stollenbauprojekt im Zentrum, die Anlage des Tiefen Georg Stollens von Grund am westlichen Harzrand aus, der aus den wichtigsten Gangzügen auf etwa 100 m tieferem Niveau als die älteren Stollen das Grundwasser abführte und eine grundlegende Neuausrichtung des Bergbaus im Zentrum des Reviers, bei Clausthal und Zellerfeld, erlaubte. Ferner wurden im Gefolge des Stollenbaus wichtige Lagerstättenbereiche neu erschlossen, die bis zur endgültigen Einstellung des Bergbaus 1992 die Basis des Grubenbetriebs bleiben sollten. Die erwähnte Konferenz und der Stollenbau leiteten die vierte Phase in der Entwicklung des Harzbergbaus ein, den Übergang zu industriellem Betrieb. In diesem Zusammenhang entstanden von 1775 an auch die Vorläuferinstitutionen der Bergakademie und späteren Technischen Universität Clausthal, die 1975 ihre Zweihundertjahrfeier beging.⁵⁷

Der Stollenbau wurde 1777 begonnen und 1799 bei einer Gesamtlänge des Bauwerks von 10.524 m zunächst vollendet, danach erweiterte man das System bis ca. 1830 um weitere rd. 8.000 m. Es verband nun fast alle wichtigen Erzgangbereiche miteinander und erlaubte den Auf- und Ausbau eines völlig neuen und einheitlichen Systems der Grubenentwässerung.⁵⁸ Zum Herzstück dieses Systems wurden neben

⁵⁶ BARTELS 1997 b.

⁵⁷ BARTELS 1992, Kap. 11 und 12; BARTELS 2002 b, passim.

⁵⁸ Zu den Einzelheiten vgl. ARBEITSGEMEINSCHAFT HARZER MONTANGESCHICHTE 1999 und BARTELS 1992.

dem Stollen leistungsfähige Wassersäulenmaschinen, die 1831 bis 1835 im eigens dafür abgeteufte Silbersegener Richtschacht eingebaut wurden. Seit Beginn des 19. Jahrhunderts war der Harzbergbau europaweit als hochmodern und technisch äußerst innovativ bekannt, die Bergakademie galt als eine der bedeutendsten montanistischen Ausbildungsstätten des Kontinents. Schon mit dem Bau des Tiefen Georg Stollens hatte man im Zentrum des Bergbaureviers etwa 100 m tiefer als dessen Sohle mit der Anlage einer Tiefsten Wasserstrecke begonnen, die in den 1850er Jahren Verbindung zu neu abgeteufte Förderschächten erhielt und unter anderem zum Kahntransport der Erze unter Tage genutzt wurde. Von 1851 bis 1865 schließlich fuhr man den in der Endausbaustufe über 29 km langen Ernst-August Stollen von Gittelde aus auf, der Verbindung zur genannten Tiefsten Wasserstrecke erhielt.⁵⁹

Die Arbeiten nach der erwähnten Konferenz von 1775 brachten somit die konsequent verfolgte Entwicklung des Bergbaus zu industriellen Dimensionen. Mit diesen Wandlungen büßte auch das Silber immer mehr seine frühere ökonomische Bedeutung ein. Insbesondere nachdem das Zink von den 1850er Jahren an zu einem bedeutenden Industriemineral geworden war, wurde das Silber neben diesem, Blei und Kupfer bald zu einem Nebenprodukt, was sich schon in der nun sich durchsetzenden Bezeichnung der Aktivitäten als „*Blei-Zink-Erzbergbau*“ ausdrückte.⁶⁰

4. Schlussbemerkungen

Sowohl die Ergebnisse der historischen Forschung als auch die der Archäologie aus den letzten Jahrzehnten lassen immer deutlicher werden, dass eine isolierte Betrachtung der einzelnen Reviere (nicht nur des Harzraumes) die Gefahr in sich birgt, durch eine Verengung der Sicht zu Fehlschlüssen zu kommen. Die Hinweise darauf, dass die Montanwirtschaft des Goslarer Raumes, des Oberharzes, der Reviere im heute zu Sachsen-Anhalt gehörigen Ost- und Südharz und auch der weiter südlich sich erstreckenden Thüringer Reviere des Kupferschiefers im Mittelalter und in der frühen Neuzeit wahrscheinlich enger miteinander verknüpft waren, als bisher bekannt, und dass zeitweilige Rückgänge der Produktion in bestimmten Bereichen der metallreichen Gesamtregion von Harz und Harzumfeld von einer Ausweitung in anderen Teilrevieren begleitet gewesen sein dürften. Zukünftige Forschung wird sich vor allem der Frage nach den Personen und Institutionen, die Bergwerke und Hütten betrieben, stärker widmen müssen. MICHAEL FESSNER konnte feststellen, dass z. B. die Hüttenbetreiberfamilie Luder (Luther) aus dem Eislebener Raum, der der Reformator Martin Luther entstammte, den Betrieb von Hütten im Goslarer Raum aufnahm, als die Mansfelder Grafen in ihrem Bereich die Hütten an sich zogen und die

⁵⁹ LAHMEYER 1864; vgl. BARTELS 1992, S. 440–444.

⁶⁰ Vgl. BARTELS 1992, S. 30 f.

früheren Hüttenbesitzer weitgehend verdrängt wurden. Dieser Vorgang setzt voraus, dass schon zuvor Beziehungen und Verbindungen zwischen den Revieren bestanden, die ein solches Ausweichen ermöglichten.⁶¹ Nach diesen Bezügen systematisch zu suchen, stellt eine zukünftige Forschungsaufgabe dar.

Viele Fragen und Probleme der mittelalterlichen Entwicklungen lassen sich nur in enger Zusammenarbeit mit der archäologischen Forschung lösen, schon allein, weil für die frühe Zeit Schriftquellen nur in spärlichem Umfang vorhanden sind und oftmals nur vage Informationen liefern. Für durchaus weiträumige Verknüpfungen zu einem schon frühen Zeitraum sprechen auch mittelalterliche Quellen selbst. Die Aussagen des THEOPHILUS PRESBYTER aus dem frühen 12. Jahrhundert zur Kupfergewinnung lassen mit hoher Wahrscheinlichkeit annehmen, dass sie auf eine Verarbeitung von kupferreichem Erz aus dem Rammelsberg zu beziehen sind. Der Fund eines Leuchterfußes, der vielleicht als Fehlguss zum erneuten Einschmelzen bestimmt war, in Schichten des 12. Jahrhunderts in Düna bei Osterode, wo seinerzeit Erze des Rammelsbergs verarbeitet wurden, lässt direkte Beziehungen zwischen dem Kloster im Weserraum mit seinen berühmten kunsthandwerklichen Betrieben, deren Leiter, dem, Mönch RUGERUS, der sich auch THEOPHILUS PRESBYTER nannte, und der Kupfererzeugung am Rand des Westharzes erkennen.⁶² Der Verfasser des mittelalterlichen Buches *De Mineralibus*, niedergeschrieben um 1240 durch den großen Dominikaner ALBERTUS MAGNUS, kannte aus eigener Anschauung sowohl Goslar und den Rammelsberg, dessen Kupferreichtum er hervorhob, für den er aber – trotz seines insgesamt großen Interesses an den Edelmetallen – Silber mit keinem Wort erwähnt, als auch die Kupfererzeugung aus dem Kupferschiefer der Region von Mansfeld und Eisleben.

Hinsichtlich der frühen Erzeugung von Silber aus den Harzmetallen muss der Blick dringend auf die Gesamtheit der Lagerstätten in der Harzregion gelenkt werden. Denn einerseits ist die These nicht länger zu halten, der Rammelsberg sei als Hauptlieferant einer seit dem letzten Drittel des 10. Jahrhunderts aufblühenden, mittelalterlichen Produktion von Silber im Harzraum bzw. im damaligen Sachsenland zu betrachten. Dagegen sind die Gangerze des Oberharzes als ein Lieferant von Silber zu identifizieren. Dort begann die montanistische Aktivität bedeutend früher, als lange angenommen. Auf eine ausgesprochen ausgedehnte bergbauliche Aktivität in den Lagerstätten des Ostharzes, insbesondere im Straßberg-Neudorfer Gangzug sowie am Auerberg, weisen Geländebefunde hin, die in ihrer ganzen Struktur entsprechenden Befunden aus anderen Revieren gleichen, wo sie zweifelsfrei als mittelalterlich identifiziert wurden. Hier bestehen dringende Forschungsdesiderate. Fest steht, dass diese Lagerstätten seit dem ausgehenden 15. Jahrhundert und insbe-

⁶¹ FESSNER 2007.

⁶² BAUMGÄRTNER 2003.

sondere im frühen 16. Jahrhundert in erheblicher Menge Silber lieferten. Die Entdeckung von Silberadern im Sachsenland, von der um 970 Widukind von Corvey schrieb, kann sich durchaus auch auf diese Lagerstätten beziehen, für den Oberharz ist dies klar zu schlussfolgern. Der Rammelsberg hingegen spielte in der Frühzeit vor allem eine bedeutende Rolle als Lieferant von Kupfer, wobei zu beachten ist, dass dies im Mittelalter und zu Beginn der Neuzeit ungleich höher bewertet wurde, als in späteren Zeiten. Im Übrigen schmälert diese Feststellung die Bedeutung des Rammelsberges nicht. Sie weist vielmehr darauf hin, dass die Aktivitäten des Mittelalters insgesamt umfangreicher waren und mehr Lagerstätten einbezogen, als früher angenommen. Der Blick auf die mittelalterlichen Städte und Klöster im Harzumfeld insgesamt lässt deutlich werden, wie groß der Reichtum der Region war. Eindrucksvoll wird dies etwa durch die Vielzahl der mittelalterlichen Sakral- und Profanbauten demonstriert, die sich an der *Straße der Romanik* in Sachsen-Anhalt aufreihen. Es ist anzunehmen, dass für die rege mittelalterliche Bautätigkeit in der Region insgesamt der vielerorts anzutreffende Metallreichtum von entscheidender Bedeutung war. Nicht nur Goslar wird vom Metallreichtum profitiert haben, wenn es auch unzweifelhaft im 12. und 13. Jahrhundert zu einem übergeordneten Zentrum des Montanwesens heranwuchs.

Literatur

- ALPER 2003: ALPER, GÖTZ: „Johanneser Kurhaus“, Ein mittelalterlicher Blei-/Silbergewinnungsplatz bei Clausthal-Zellerfeld im Oberharz, Mit Beiträgen von CHRISTIANE RÖMER STREHL, HARALD WITTHÖFT, GABRIELE HEIMBRUCH, STEFANIE KOERFER, WOLFGANG BROCKNER, CHRISTIANE ANDRAE und WOLFGANG LAMPE, Rhaden/Westfalen 2003 (= *Materialien zur Ur- und Frühgeschichte Niedersachsens* 52).
- ARBEITSGEMEINSCHAFT HARZER MONTANGESCHICHTE 1999: ARBEITSGEMEINSCHAFT HARZER MONTANGESCHICHTE (Hg.): 200 Jahre Tiefer Georg Stollen, Tagungsband zum Symposium am 4. September 1999 im Oberbergamt, Clausthal-Zellerfeld 1999.
- BACHMANN 1993: BACHMANN, HANS-GERT: Zur frühen Blei- und Silbergewinnung in Europa, in: HEIKO STEUER und ULRICH ZIMMERMANN (Hg.): *Montanarchäologie in Europa*, Sigmaringen 1993, S. 29–36.
- BACHMANN 2000: BACHMANN, HANS-GERT: Zur Metallerzeugung im Harz während des Früh- und Hochmittelalters, in: SEGERS-GLOCKE, CHRISTIANE (Hg.): *Auf den Spuren einer frühen Industrielandschaft, Naturraum – Mensch – Umwelt im Harz*, Hameln 2000 (= *Arbeitshefte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* 21), S. 129–139.

- BARTELS 1988: BARTELS, CHRISTOPH: Das Erzbergwerk Rammelsberg, Die Betriebsgeschichte von 1924 bis 1988, Mit einer lagerstättenkundlichen Einführung sowie einem Abriß der älteren Bergbaugeschichte, Goslar 1988.
- BARTELS 1992: BARTELS, CHRISTOPH: Vom frühneuzeitlichen Montangewerbe zur Bergbauindustrie, Erzbergbau im Oberharz 1635–1866, Bochum 1992 (= Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum 54).
- BARTELS/LORENZ 1993: BARTELS, CHRISTOPH und LORENZ, ERIKA: Die Grube Glasebach, ein Denkmal des Erz- und Fluoritbergbaus im Ostharz, in: Der Anschnitt 45, 1993, S. 144–158.
- BARTELS 1997 a: BARTELS, CHRISTOPH: Strukturwandel in Montanbetrieben des Mittelalters und der frühen Neuzeit in Abhängigkeit von Lagerstättenstrukturen und Technologie, in: GERHARD, HANS-JÜRGEN (Hg.): Struktur und Dimensionen, Festschrift für Karl Heinrich Kaufhold, Band 1: Mittelalter und Frühe Neuzeit, Stuttgart 1997, S. 25–77.
- BARTELS 1997 b: BARTELS, CHRISTOPH: Georg Winterschmidt's Water Pressure Engine in the Upper Harz Mining District 1747-1763, Plans, Experiments, Problems, Results, in: ICON, Journal of the International Committee for the History of Technology 3, 1997, S. 24–43.
- BARTELS 2001: BARTELS, CHRISTOPH: Die Zisterzienser im Montanwesen des Mittelalters, Die Bedeutung ihrer Klöster für den Bergbau und das Hüttenwesen des Harzraumes, in: Der Anschnitt 53, 2001, S. 58–70.
- BARTELS 2002 a: BARTELS, CHRISTOPH: Albertus Magnus und das Montanwesen des Mittelalters, in: WOLFGANG INGENHAEFF, ROLAND STAUDINGER und KURT EBERT (Hg.): Festschrift Rudolf Palme zum 60. Geburtstag, Innsbruck 2002, S. 23–50.
- BARTELS 2002 b: BARTELS, CHRISTOPH: Industrialisierung im Oberharzer Bergbau 1750 bis 1913, in: TONI PIERENKEMPER (Hg.): Die Industrialisierung europäischer Montanregionen im 19. Jahrhundert, Stuttgart 2002 (= Regionale Industrialisierung 3), S. 19–58.
- BARTELS 2004 a: BARTELS, CHRISTOPH: Der Bergbau des nordwestlichen Harzes im 14. und 15. Jahrhundert, in: RUDOLF TASSER und EKKEHARD WESTERMANN (Hg.): Der Tiroler Bergbau und die Depression der europäischen Montanwirtschaft im 14. und 15. Jahrhundert, Innsbruck/Wien/München/Bozen 2004, S. 19–44.
- BARTELS 2004 b: BARTELS, CHRISTOPH: Die Stadt Goslar und der Bergbau im Nordwestharz, Von den Anfängen bis zum Riechenberger Vertrag von 1556, in: KARL HEINRICH KAUFHOLD und WILFRIED REININGHAUS (Hg.): Stadt und Bergbau, Köln/Weimar/Wien 2004, S. 135–188.
- BARTELS/FESSNER/KLAPPAUF/LINKE 2007: BARTELS, CHRISTOPH, FESSNER, MICHAEL, KLAPPAUF, LOTHAR und LINKE, FRIEDRICH ALBERT: Kupfer, Blei und Silber aus

dem Goslarer Rammelsberg von den Anfängen bis 1620, Die Entwicklung des Hüttenwesens von den frühmittelalterlichen Schmelzplätzen im Wald bis zur Metallerzeugung im großen Maßstab am Beginn des 17. Jahrhunderts nach den archäologischen und schriftlichen Quellen, Bochum 2007.

BAUMGÄRTNER 2003: BAUMGÄRTNER, INGRID (Hg.): Helmarshausen, Buchkultur und Goldschmiedekunst im Hochmittelalter, Kassel 2003.

BORNHARDT 1931: BORNHARDT, WILHELM: Geschichte des Rammelsberger Bergbaues von seiner Aufnahme bis zur Neuzeit), Berlin 1931 (= Archiv für Lagerstättenforschung 52).

BORNHARDT 1943 a: BORNHARDT, WILHELM: Der Oberharzer Bergbau im Mittelalter, in: Archiv für Landes- und Volkskunde von Niedersachsen 19, 1943, S. 449–502.

BORNHARDT 1943 b: BORNHARDT, WILHELM: Zur mittelalterlichen Geschichte des Rammelsberger Bergbaus, in: Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Deutschen Reich 91, 1943, S. 1-15, Sonderdruck Berlin 1944, (als Manuskript gedruckt).

DRÄGER 2004: DRÄGER, ULF: Abriss der Stolberger Münzgeschichte vom Mittelalter bis zur frühen Neuzeit, in: LÜCKE/DRÄGER 2004, S. 9–18.

EGGERS/KRONZ 2000: EGGERS, TANJA und KRONZ, ANDREAS: Untersuchungen zur frühen Silbermetallurgie im Harz, in: Berichte der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft (= Beiheft zu: European Journal of Mineralogy) 12. 1, 2000, S. 40.

ERMISCH 1886: ERMISCH, HUBERT (Hg.): Urkundenbuch der Stadt Freiberg in Sachsen 2, Leipzig 1886.

FESSNER/FRIEDRICH/BARTELS 2002: FESSNER, MICHAEL, FRIEDRICH, ANGELIKA und BARTELS CHRISTOPH: „gründliche Abbildung des uralten Bergwerks“, Eine virtuelle Reise durch den historischen Harzbergbau, CD und Textband, Bochum 2002 (= Montanregion Harz 3 = Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum 107).

FESSNER 2007: FESSNER, MICHAEL: Die Familie Luder und das Bergwerks- und Hüttenwesen in der Grafschaft Mansfeld und im Herzogtum Braunschweig-Wolfenbüttel, in: KNAPE, ROSEMARIE (Hg.): Martin Luther und Eisleben, Leipzig 2007 (= Schriften der Stiftung Luthergedenkstätten in Sachsen-Anhalt 8), S. 11–31.

FRENZEL/KEMPTER 2000: FRENZEL, BURKHARD und KEMPTER, HEIKE: Der Einfluss von Erzbergbau und Erzverhüttung auf die Umweltbedingungen des Harzes in der Vergangenheit, in: SEGERS-GLOCKE 2000, S. 72–77.

FRÖLICH 1953: FRÖLICH, KARL: Goslarer Bergrechtsquellen des frühen Mittelalters, insbesondere das Bergrecht des Rammelsberges aus der Mitte des 14. Jahrhunderts, Gießen 1953.

- GIEBEL 1858: GIEBEL, C.: Der Straßberger Bergbau, seine Vergangenheit und Zukunft, in: Zeitschrift für die gesamten Naturwissenschaften 1858, S. 405–422.
- GRIEP 1972/1973: GRIEP, HANS-GÜNTHER: Ausgrabungen und Bodenfunde im Stadtgebiet Goslar (III), in: Harz-Zeitschrift 24/25, 1972/1973, S. 21–100.
- HEGERHORST 1998: HEGERHORST, KARIN: Der Harz als frühmittelalterliche Industrielandschaft, Archäometrische Untersuchungen an Verhüttungsrelikten aus dem Westharz, Clausthal-Zellerfeld 1998 [Dissertation TU Clausthal 1998].
- HILLEBRAND 1968: HILLEBRAND, WERNER: Von den Anfängen des Erzbergbaus am Rammelsberg bei Goslar, in: Niedersächsisches Jahrbuch für Landesgeschichte 39, 1968, S. 103–114.
- KAUFHOLD 2000: KAUFHOLD, KARL HEINRICH: Neuere Forschungen zur Wirtschaftsgeschichte des Berg- und Hüttenwesens im Westlichen Harz in der vorindustriellen Zeit, Ein Überblick unter besonderer Berücksichtigung der wirtschaftlichen Wechsellagen, in: BARTELS, CHRISTOPH und DENZEL, MARKUS A. (Hg.): Konjunkturen im europäischen Bergbau in vorindustrieller Zeit, Festschrift für Ekkehard Westermann zum 60. Geburtstag, Stuttgart 2000 (= Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Beiheft 155), S. 37–72.
- KLAPPAUF/LINKE 1997: KLAPPAUF, LOTHAR und LINKE, FRIEDRICH ALBERT: Montanarchäologie im Westlichen Harz, in: Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 66. 1, 1997, S. 21–53.
- KLAPPAUF 2000 a: KLAPPAUF, LOTHAR: Spuren deuten, frühe Montanwirtschaft im Harz, in: SEGERS-GLOCKE 2000, S. 19–27.
- KLAPPAUF 2000 b: KLAPPAUF, LOTHAR: 1000 Jahre Bergbau?, in: SEGERS-GLOCKE 2000, S. 119 f.
- KLAPPAUF 2003: KLAPPAUF, LOTHAR: 10 Jahre Montanarchäologie im Harz, Resümee und Ausblick, in: STÖLLNER, THOMAS, KÖRLIN, GABRIELE, STEFFENS, GERO und CIERNY, JAN (Hg.): Man and Mining, Mensch und Bergbau, Studies in Honour of Gerd Weisgerber on Occasion of his 65th Birthday, Bochum 2003, S. 227–235.
- KLAUS 1989: KLAUS, DIETER: Mineralien und Bergbaugeschichte von Neudorf, Harz, in: Emser Hefte, Das Magazin über die Mineralienschatze 1, 1989, Heft 4, S. 2–43.
- KOCH/KESSLER 1810: KOCH, CHRISTIAN und KESSLER, JOHANN G.: Vom Bergwerks-Haushalt zu Straßberg, hg. von Johann Gottfried Kessler, Halle (Saale) 1810.
- KRASCHESKI 1990: KRASCHESKI, HANS-JOACHIM: Quellen zum Goslarer Bleihandel in der frühen Neuzeit (1525–1625), Hildesheim 1990.

- KRAUME 1955: KRAUME, EMIL: Die Erzlager des Rammelsbergs bei Goslar, Hannover 1955 (= Geologisches Jahrbuch, Beiheft 18 = Monographien der Deutschen Blei-Zinklagerstätten 4).
- KRAUME 1968: KRAUME, EMIL in Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsgeschichtlichen Forschungsstelle Hamburg und DENNERT, HERBERT: Tausend Jahre Rammelsberg, 968-1968, Goslar 1968.
- LAHMEYER 1864: LAHMEYER, CARL J.: Der Ernst August-Stollen am Harze, Festschrift in Anlaß der Vollendung des Stollens am 22. Juni 1864, Clausthal 1864.
- M. LÜCKE 2004: LÜCKE, MONIKA: Die ALTE MÜNZE in Stolberg (Harz), in: LÜCKE/DRÄGER 2004, S. 55–68.
- LÜCKE/DRÄGER 2004: LÜCKE, MONIKA und DRÄGER, ULF (Hg.): „die Mark zu 13 Reichstaler und 8 Groschen beibehalten wurde“, Die ALTE MÜNZE in Stolberg (Harz), Stolberg 2004.
- MOHR 1978: MOHR, KURT: Geologie und Minerallagerstätten des Harzes, Stuttgart 1978.
- MÜNCH 1928: MÜNCH, F.: Die zum Erliegen gekommenen Bergwerke im Ostharz, 1: Die Straßberger Konsolidierten Bergwerke, in: Bergtechnik, Zeitschrift für Erforschung, Gewinnung und Verwaltung der Erdbodenschätze 21, 1928, Heft 6, S. 97–99.
- NIEMANN 1991: NIEMANN, HANS-WERNER: Die Geschichte des Bergbaus in St. Andreasberg, Clausthal-Zellerfeld 1991.
- OELKE 1978: OELKE, ECKHARDT: Die Silbergewinnung im ehemals stolbergischen Harz, in: Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften 3, 1978, S. 57–80.
- OELSNER/KRAFT/SCHÜTZEL 1958: OELSNER, OSCAR, KRAFT, MANFRED und SCHÜTZEL, HEINZ: Die Erzlagerstätte des Neudorfer Gangzuges, Berlin 1958 (= Freiburger Forschungshefte C 52).
- REHREN/SCHNEIDER/BARTELS 1999: REHREN, THILO, SCHNEIDER, JENS und BARTELS CHRISTOPH: Medieval lead-silver smelting in the Siegerland, West Germany, in: The Journal of the Historical Metallurgy Society 33. 2, 1999, S. 73–84.
- ROSENECK 2001: ROSENECK, REINHARD (Hg.): Der Rammelsberg, Tausend Jahre Mensch – Natur – Technik, 2 Bände, Goslar 2001 (= Rammelsberger Schriften 1).
- ROSENHAINER 1968: ROSENHAINER, FRANZ: Die Geschichte des Unterharzer Hüttenwesens von seinen Anfängen bis zur Gründung der Kommunionverwaltung im Jahre 1635, Bearbeitet von WERNER HILLEBRAND und EMIL KRAUME, Goslar 1968 (= Beiträge zur Geschichte der Stadt Goslar 24).

- SEGRS-GLOCKE 2000: SEGRS-GLOCKE, CHRISTIANE (Hg.): Auf den Spuren einer frühen Industrielandschaft, Naturraum – Mensch – Umwelt im Harz, Hameln 2000 (= Arbeitshefte zur Denkmalpflege in Niedersachsen 21).
- STROMER 1986: STROMER, WOLFGANG VON: Gewerbereviere und Protoindustrien im Spätmittelalter und Frühneuzeit, in: HANS POHL (Hg.): Gewerbe- und Industrielandschaften vom Mittelalter bis ins 20. Jahrhundert, Stuttgart 1986 (= Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Beiheft 78), S. 39–111.
- TIMM 1967/1968: TIMM, ALBRECHT: Der Harz vom Standort der Wirtschafts- und Technikgeschichte gesehen, in: Harz-Zeitschrift 19/20, 1967/1968, S. 71–79.
- ZWICKER/GALE/GALE 1991: ZWICKER, ULRICH, GALE, NOEL und GALE, ZOFIA: Metallographische, analytische und technologische Untersuchungen sowie Messungen der Bleiisotope an Otto-Adelheid-Pfennigen und Vergleichsmünzen meist aus dem 9.–11. Jahrhundert, in: *Commentationes de nummis saeculorum IX–XI in Suecia repertis, Nova series* 7, 1991, S. 59–146.